

PAT-NO: JP404146522A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04146522 A

TITLE: FIXED MAGNETIC DISK AND PRODUCTION THEREOF AND FIXED
MAGNETIC DISK DEVICE FORMED BY USING THIS DISK

PUBN-DATE: May 20, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TORII, HIDEO

FUJII, AKIYUKI

HATTORI, MASUZO

AOKI, MASAKI

KURIBAYASHI, KIYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02269118

APPL-DATE: October 5, 1990

INT-CL (IPC): G11B005/82, G11B005/85

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect a track position with optical servo by forming a reflection film on the groove-forming surface of a transparent disk substrate, forming a light-transmissive magnetic oxide thin film having no grooves on another surface of the same disk substrate and further forming a lubricating layer on this magnetic oxide thin film.

CONSTITUTION: The reflection film 15 is formed on the groove 14 forming surface of the transparent disk substrate 11 with the guide grooves (grooves) 14 for a laser beam for an optical disk. The light transmissive magnetic oxide thin film 12 is formed on the smooth surface which is another surface of the same disk substrate 11 and has no grooves 14. Further, the lubricating layer 13 is formed on this magnetic oxide thin film 12. Then, one sheet of the recording surface has eventually data information and servo information. The servo driving control to move a magnetic head 35 traveling on the magnetic recording surface forward and backward in its diametral direction with high accuracy is executed by detecting the track signal with the optical head 36 by the grooves 14 for optical servo provided on the fixed magnetic disk 17.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-146522

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 5/82
5/85

識別記号

庁内整理番号

7177-5D
7177-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)5月20日

審査請求 未請求 請求項の数 19 (全11頁)

⑮ 発明の名称 固定磁気ディスクとその製造方法およびそのディスクを用いた固定磁気ディスク装置

⑯ 特 願 平2-269118

⑰ 出 願 平2(1990)10月5日

⑱ 発 明 者	鳥 井 秀 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	藤 井 映 志	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	服 部 益 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	青 木 正 樹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	栗 林 清	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 小鍛治 明	外2名	

明 細 書

1. 発明の名称

固定磁気ディスクとその製造方法およびそのディスクを用いた固定磁気ディスク装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光ディスク用のレーザービームの案内溝付の透明なディスク基板のグループ形成面に反射膜が形成されており、かつ、同じディスク基板のもう一方の面でグループの無い平滑面の表面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成され、さらにその磁性酸化物薄膜上に潤滑層が形成された構造を特徴とする固定磁気ディスク。

(2) 透光性の磁性酸化物薄膜が、ディスク基板表面に対して柱状形状の粒子が垂直に立ち密に集合して膜を形成した形態の柱状構造膜を成し、X線回折的にスピネル型結晶構造のみからなる鉄とコバルトを含む磁性酸化物薄膜であることを特徴とする請求項(1)記載の固定磁気ディスク。

(3) グループ付のディスク基板が、ガラス材料を加熱しプレス成型によって製造されたディスク形

状のガラス製基板であることを特徴とする請求項(1)記載の固定磁気ディスク。

(4) 磁性酸化物薄膜が、有機金属化合物の蒸気と酸素の混合ガスをプラズマ中で化学蒸着して成膜するプラズマ励起MO-CVD法によって形成される薄膜であることを特徴とする請求項(1)記載の固定磁気ディスク。

(5) グループ付のディスク基板のグループ形成面に反射膜が形成されており、かつ、同じディスク基板のもう一方の面でグループの無い平滑面の表面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成されたディスクを二枚準備し、それぞれのグループ面に形成された反射膜同士を張り合わせて一枚のディスクにし、さらにそのディスクの外側両面の磁性酸化物薄膜上に潤滑層が形成された構造であることを特徴とする固定磁気ディスク。

(6) 透光性の磁性酸化物薄膜が、ディスク基板表面に対して柱状形状の粒子が垂直に立ち密に集合して膜を形成した形態の柱状構造膜を成し、X線回折的にスピネル型結晶構造のみからなる鉄とコ

バルトを含む磁性酸化物薄膜であることを特徴とする請求項(5)記載の固定磁気ディスク。

(7) グループ付のディスク基板が、ガラス材料を加熱しプレス成型によって製造されたディスク形状のガラス製基板であることを特徴とする請求項(5)記載の固定磁気ディスク。

(8) 磁性酸化物薄膜が、有機金属化合物の蒸気と酸素の混合ガスをプラズマ中で化学蒸着して成膜するプラズマ励起MOCVD法によって形成される薄膜であることを特徴とする請求項(5)記載の固定磁気ディスク。

(9) グループ付のディスク基板のグループ形成面に反射膜が形成されており、かつ、同じディスク基板のもう一方の面でグループの無い平滑面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成されたディスクのグループ形成面と、両面が平滑面のディスク基板の片面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成されたディスクのもう一方の平滑面を張り合わせて一枚のディスクにし、さらにそのディスクの外側両面の磁性酸化物薄膜上に潤滑層が形成された構造であ

ることを特徴とする固定磁気ディスク。

00 透光性の磁性酸化物薄膜が、ディスク基板表面に対して柱状形状の粒子が垂直に立ち密に集合して膜を形成した形態の柱状構造膜を成し、X線回折的にスピネル型結晶構造のみからなる鉄とコバルトを含む磁性酸化物薄膜であることを特徴とする請求項(9)記載の固定磁気ディスク。

01 グループ付のディスク基板が、ガラス材料を加熱してプレス成型によって製造されたディスク形状のガラス製基板であることを特徴とする請求項(9)記載の固定磁気ディスク。

02 磁性酸化物薄膜が、有機金属化合物の蒸気と酸素の混合ガスをプラズマ中で化学蒸着して成膜するプラズマ励起MOCVD法によって形成される薄膜であることを特徴とする請求項(9)記載の固定磁気ディスク。

03 転写することによってグループを形成する型と鏡面研磨された平滑な面を転写面にもつ型からなる一対のプレス型によって、高温に加熱された円板状のガラス板をプレスしてグループ付のディ

スク基板を作製する工程のあと、得られたディスク基板のグループ形成面に真空蒸着法やスパッタリングあるいはめっき法で反射膜を形成する工程と、同じディスク基板の平滑面にプラズマ励起MOCVD法で柱状構造膜でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経て、磁性酸化物薄膜表面に潤滑層を形成して作られることを特徴とする固定磁気ディスクの製造方法。

04 転写することによってグループを形成する型と鏡面研磨された平滑な面を転写面にもつ型からなる一対のプレス型によって、高温に加熱された円板状のガラス板をプレスしてグループ付のディスク基板を作製する工程のあと、得られたディスク基板のグループ形成面に真空蒸着法やスパッタリングあるいはめっき法で反射膜を形成する工程と、同じディスク基板の平滑面にプラズマ励起MOCVD法で柱状構造膜でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経てディスクを作製し得られ

たディスクの二枚をそれぞれの反射膜を形成した面同士を接着剤で張り合わせて一枚のディスクにしたのち、外側両面の磁性酸化物薄膜表面に潤滑面を形成して作れることを特徴とする固定磁気ディスクの製造方法。

05 転写することによってグループを形成する型と鏡面研磨された平滑な面を転写面にもつ型からなる一対のプレス型によって、高温に加熱された円板状のガラス板をプレスしてグループ付のディスク基板を作製する工程のあと、得られたディスク基板のグループ形成面に真空蒸着法やスパッタリングあるいはめっき法で反射膜を形成する工程と、同じディスク基板の平滑面にプラズマ励起MOCVD法で柱状構造膜でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経てディスクを作製し、それとは別に、鏡面研磨された平滑面を転写面にもつ二つの型からなる一対のプレス型によって、高温に加熱された円板状のガラス板をプレスして両面が平滑面のディスク基板を作製する工程のあと、

得られたディスク基板の片側の平滑面にプラズマ励起MOCVD法で上記と同様の柱状構造膜でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経て両面が平滑なディスクを作製して、このようにして得られた二種類のディスクをそれぞれの磁性酸化物薄膜を形成した面を外側にして接着剤で張り合わせて一枚でディスクにしたのち、外側両面の磁性酸化物薄膜表面に潤滑層を形成して作られることを特徴とする固定磁気ディスクの製造方法。

09 グループ形成面をもつガラス製基板の固定磁気ディスクを用いた固定磁気ディスク装置であって、その固定磁気ディスクに対して径方向に進退運動するアーム上に磁気ヘッドと光ヘッドを配置し、光ヘッドから発したレーザー光がその固定磁気ディスクの潤滑層と磁性酸化物薄膜層を透過しガラス基板を透過してガラス基板下面のグループ面の反射膜によって再び反射して光ヘッドに戻ることにによって光ヘッドでガラス基板下面の溝形状によるトラック信号を検出することで上記のアー

ムの駆動を制御し、固定磁気ディスク表面を走行する磁気ヘッドの記録面上のトラックのサーボを行なうことを特徴とする固定磁気ディスク装置。

07 固定磁気ディスクが、片面には透光性の磁性酸化物からなる磁気記録面が形成されており、もう一方の面にはグループが形成されているガラス製ディスクであり、アームが、磁気ヘッドと光ヘッドが固定磁気ディスクの磁気記録面に対して面するようにアーム上に配置された構造のアームであることを特徴とする請求項06記載の固定磁気ディスク。

08 固定磁気ディスクが、片面には透光性の磁性酸化物からなる磁気記録面が形成されており、もう一方の面にはグループが形成されているガラス製ディスクを二枚準備し磁気記録面が外側になるように張り合わせて作製されたディスクであり、磁気ヘッドと光ヘッドが固定磁気ディスクの磁気記録面に対して面するようにアーム上に配置された構造のアームの二本のそれぞれを、固定磁気ディスクのそれぞれの磁気記録面に対して配置した

構造であることを特徴とする請求項09記載の固定磁気ディスク装置。

09 固定磁気ディスクが、片面には透光性の磁性酸化物からなる磁気記録面が形成されており、もう一方の面にはグループが形成されているガラス製ディスクと、片面には透光性の磁性酸化物からなる磁気記録面が形成された両面が平滑なガラス製ディスクの二枚のディスクを磁気記録面が外側になるように張り合わせて作製されたディスクであり、アームが、二個の磁気ヘッドと一個の光ヘッドを固定したコの字型の形状をしており、そのコの字型アームが固定磁気ディスクを挟むように配置され、そのコの字型アームの一方の端には磁気ヘッドと光ヘッドが、上記の固定磁気ディスクの磁気記録面で、かつ、張り合わせ前のディスクにおいて裏面にグループ形成面をもつディスク側の磁気記録面に対して面するように配置され、また、上記のアームのもう一方の端には磁気ヘッドが上記の固定磁気ディスクのもう一方の磁気記録面に対して面するように配置された構造であるこ

とを特徴とする請求項09記載の固定磁気ディスク。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、高密度磁気記録を可能にする固定磁気ディスクとその製造方法およびそのディスクを用いた固定磁気ディスク装置に関する。

従来の技術

固定磁気ディスク装置は、近年、小型化と高密度化が強く要求されている。小型化に対しては固定磁気ディスク装置に用いるディスクの枚数を減らし、ディスクの形状を小型化する必要がある。したがって、小型化と同時に高密度化を計るには磁気ディスク一枚あたりの記録密度を大幅に大きくする必要がある。

磁気ディスクにおいて、記録密度を向上させるには、円周方向の線記録密度の向上と、ディスクの直径方向のトラック密度の向上を行う必要がある。

線記録密度の向上は、磁気ヘッドの能力とディスクの記録媒体の磁気特性に大きく依存し、ヘッ

ドの浮上量にも依存する。磁気ヘッドの能力向上のため、フェライトヘッドの代わりにMIGヘッドが使われるようになってきた。さらに、薄膜ヘッドの使用も考えられている。ディスクの記録媒体もHc値の高いものが使われるようになってきた。垂直磁気記録方式の採用も考えられてきている。また、磁気ヘッドの浮上量も低減が計られてきている。

また、記録密度をより高めるためには書き込みおよび読み出しのための磁気ヘッドを所望のトラック上に正確に位置決めすることが要求されるので、トラック密度の向上は、磁気ヘッドの位置決め精度に大きく依存する。媒体可換のフレキシブルディスクに比べ、固定磁気ディスク装置は磁気ディスクが固定されているので高精度の位置決めが可能であるが、1000TPI以上のトラック密度を実現するためには、サーボ制御が必要になる。サーボ制御によって、トラック密度は2000TPIぐらゐにまで高められている。

サーボ制御には、データ記録面にサーボ情報を

埋め込むデータ面サーボと、サーボ情報専用一枚の記録面全面を割り当てるサーボ面サーボがある。ディスクの枚数、すなわち記録面の数に余裕のあるドライブではサーボ面サーボが主流である。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、固定磁気ディスク装置がパーソナルコンピュータに組み込まれるようになると、小型化に加えて薄型化が要求され、薄型化にはディスクの枚数も制限される傾向がある。必然的に、データ面サーボを使わざるを得なくなっている。

データ面サーボでは、記録面の一部をサーボ情報に割り当てるので、その分、データ情報の記録容量が少なくなる。したがって、できるだけ記録面にデータ情報を詰め込むには、記録面にサーボ情報を入れる方法は好ましくない。

一方、トラック密度が高いために、高記録密度を可能にする記録方式に、光記録方式や、光磁気記録方式がある。この方法は、あらかじめ、ディスク基板にトラックの情報の入った凹凸による案内溝（グループ）が形成されており、その案内溝

を光ヘッドのレーザービームで検出しトラック情報を得ることによってトラック位置をサーボする方法である。

固定磁気ディスクにも、同じ考え方を応用して、案内溝を形成して、トラックサーボを行えば、記録面はデータ情報のみを詰め込むことが出来、記録容量を高くできると考えられるが、記録面上を磁気ヘッドが安定に浮上走行するためには平滑な記録面が要求される。記録面に案内溝を形成することは、ヘッドクラッシュの原因となるので、事実上、困難である。

一方、ディスクの記録面と反対側の面（ディスクの裏面）に案内溝を形成することは、有効な手段と考えられるが、従来から用いられている記録面を形成する磁気記録媒体材料は、Co-Ni/Cr合金系の薄膜媒体であるので、当然、レーザー光を透過しないため、光でサーボする形態の磁気ディスクにすることが極めて困難であるという課題があった。

本発明は、このような従来の課題を解決するも

ので、光サーボによるトラック位置検出を可能にする固定磁気ディスクおよびその製造方法およびそのディスクを用いた固定磁気ディスク装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

上記の目的を達成するために本発明は、従来の高密度磁気記録の方法であるデータ面サーボを行う固定磁気ディスクやその固定磁気ディスク装置でなく、さらに高密度化の可能性がある方式の光サーボ方式の固定磁気ディスクおよびその固定磁気ディスク装置であり、光ディスク用のレーザービームの案内溝（グループ）付の透明なディスク基板のグループ形成面に反射膜が形成されており、かつ、同じディスク基板のもう一方の面でグループの無い平滑面の表面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成され、さらにその磁性酸化物薄膜上に潤滑層が形成された構造であることを特徴とする固定磁気ディスク、およびこのような構造のディスクを二枚準備し、それぞれのグループ面に形成された反射膜同士を張り合わせて一枚にした構造の

固定磁気ディスク、あるいは上記の構造の一枚のディスクの反射膜側面と、両面が平滑面のディスク基板の片側面に透光性の磁性酸化物薄膜が形成されたディスクのもう一方の平滑面を張り合わせて一枚にして、その外側両表面上に潤滑層が形成された構造の固定磁気ディスクであり、そのような固定ディスクに対して径方向に進退運動するアーム上に磁気ヘッドと光ヘッドを配置し、光ヘッドから発したレーザー光がその固定磁気ディスクの潤滑層と磁性酸化物薄膜層を透過しガラス基板を透過してガラス基板下面のグループ面の反射膜によって再び反射して光ヘッドに戻ることにによって、光ヘッドでガラス基板下面の溝形状によるトラック信号を検出することで上記のアームの駆動を制御し、固定磁気ディスク表面を走行する磁気ヘッドの記録面上のトラックのサーボを行うことを特徴とする固定磁気ディスク装置である。

また、本発明の製造方法は、上記の固定磁気ディスクの製造を簡便にするものであり、転写することによってグループを形成する型と鏡面研磨さ

れた平滑な面を転写面にもつ型からなる一対のプレス型によって、高温に加熱された円板状のガラス板をプレスしてグループ付のディスク基板を作製する工程のあと、得られたディスク基板のグループ形成面に真空蒸着法やスパッタリングあるいはめっき法で反射膜を形成する工程と、同じディスク基板の平滑面にプラズマ励起MO-CVD法で柱状構造でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経て、磁性酸化物薄膜表面に潤滑層を形成して作られるものである。あるいはこのようにして作られた潤滑層形成前のディスクを二枚準備し、それぞれの反射膜を形成した面同士を接着剤で張り合わせて一枚のディスクにしたのち、外側両面の磁性酸化物薄膜表面に潤滑層を形成して作られるものである。あるいは、上記のように作られた潤滑層形成前のディスクを一枚と、それとは別に、鏡面研磨された平滑面を転写面にもつ二つの型からなる一対のプレス型によって高温に加熱された円板状のガラス板をプレスして両面が平滑面のデ

ィスク基板を作製する工程のあと、そのディスク基板の片側の平滑面にプラズマ励起MO-CVD法で、上記と同様の柱状構造膜でスピネル型結晶構造を示す鉄とコバルトを含む透光性の磁性酸化物薄膜を形成する工程を経て製造された両面が平滑なディスクを一枚準備し、これら二枚のディスクのそれぞれの磁性酸化物薄膜を形成した面を外側にして接着剤で張り合わせて一枚のディスクにしたのち、外側両面の磁性酸化物薄膜表面に潤滑層を形成して作られるものである。

作用

本発明者らは、これまで鉄やコバルトなどの金属のアセチルアセトナートなどの β -ジケトン系錯体を代表とするMO原料（有機金属原料）を用いて、プラズマ励起MO-CVD法によって、下地基板に対して微細な柱状粒子が密に成長した形状のスピネル型酸化物磁性体のみからなる垂直磁化薄膜が得られることを見出した（藤井映志他、日本応用磁気学会誌、第12巻、399 ページ、（1988年）、および特開昭63-181305号公報）。

こうして得られた膜材料は、一般にフェライトと呼ばれる磁性セラミック材料と同じスピネル型結晶構造を持つ酸化物材料であり、2000～3000Åの膜厚においては吸光度が低く、茶色で透明な膜である。

したがって、このプラズマ励起MO-CVD法による上記のコバルトフェライト磁性薄膜と、光ディスクに用いられる基板のような、光サーボの案内溝（グループ）をもつガラスディスク基板をもちいて、上記した構造の固定磁気ディスクを作り、これを用いて、光ヘッドによって記憶トラックをサーボする機構の磁気ヘッド駆動部分をもつ固定磁気ディスク装置をつくれば、従来のようなトラック制御の磁気ディスクのサーボ信号情報をデータ信号記録面に入れたデータ面サーボの磁気ディスクを用いる固定磁気ディスク装置に比べ、同じ磁気ディスク枚数の装置においては、データ信号がより多く記録できることになるので、より高密度で大記録容量の固定磁気ディスク装置が作れることになる。

実施例

以下に、本発明の一実施例を用いて詳しく説明する。

実施例 1

まず、最初にプレス成型法によって、次のようにして固定磁気ディスク用のガラス基板を作製した。

直径98mmで高さ30mmのタングステンカーバイト合金(組成: WC/Co/Cr, C: -91/8/1 (wt%))の稠密な焼結体の円柱を準備し、一方の底面を鏡面に研磨した後、その鏡面上に高周波スパッタ装置を用いて、厚み3μmの白金-イリジウム合金薄膜を形成した。合金薄膜の形成後、その薄膜の表面に、フォトリソグラフィ法とECB イオンエッチング法を用いることで、幅5.2μm、深さ0.064μmで、かつピッチ6μmで中心部から外径方向に螺旋状の溝のパターンを設けた。このように作られた金型を磁気ディスク基板の作製用の上金型1とした。同様にして、上記と同じ形状のタングステンカーバイト合金円柱に白

金-イリジウム合金薄膜を形成したものを準備し、スパッタ膜表面を鏡面加工した。このように作られた金型を磁気ディスク基板の作製用の下金型2とした。

この一対の押し型1, 2を第1図に示すプレスマシンにセットして、あらかじめ600℃に加熱したガラス円板(直径95.0mm、厚み1.21mmの円板形状で、中心部分に直径25.0mmの円板孔をもつ)3を700℃に加熱した一対の押し型の間に配置し、圧力2kg/cm²で、上金型1と下金型2のすきまが1.20mmになるよう押し、そのまま2分間保持した。ガラス円板を押し型1, 2にはさんだまま450℃まで10分間で冷却して、成型後のガラス円板を取り出した。

なお、ガラス円板3は、屈折率が1.5の値をもっていた。

第1図において、4, 5は押し型1, 2の加熱用ヒータ、6は原料のガラス円板の供給治具、7は上金型用のピストンシリンダー、8は下金型用のピストンシリンダー、9は原料のガラス円板の

予備加熱用トンネル炉、10は成型後のガラス円板の取り出し口である。このようにして、中心部に回転軸取り付け孔があり、かつ光サーボの螺旋状案内溝の凹パターン(グループ)(幅0.8μm、深さ0.064μmで、トラックピッチ6μm)のある磁気ディスク用のガラスディスク基板11を作製した。

このようにして作られたガラスディスク基板11を用いて以下のようにして、固定磁気ディスク17を作製した。その断面構造の模式図を第2図に示す。上記のガラスディスク基板11において、下金型2によって成型された面に、下記のようにしてプラズマ励起MO-CVD法で、磁気記録媒体材料の透光性磁性酸化物薄膜12を2000Å厚みに形成した。

第3図は、磁気記録媒体材料の透光性磁性酸化物薄膜の形成に用いたプラズマ励起MO-CVD装置の構成図を示す。このプラズマ励起MO-CVD装置は、真空チャンバー21内に平行に配置したアース側電極19とRF側電極20の二つの電極間

に高周波によってプラズマを発生させ、その中で有機金属の原料ガスを分解して基板上に化学蒸着(CVD)することで薄膜を形成する装置である。作製したガラスディスク基板11は、アース側電極19に片面を密着して保持し、基板加熱ヒータ18によってあらかじめ400℃の温度に加熱保持しておいた。一方、原料気化容器26, 27にそれぞれ鉄(Ⅲ)アセチルアセトナート24とコバルト(Ⅱ)アセチルアセトナート25を入れ、オイルバス28, 29を用いてそれぞれ135℃と125℃に加熱した。加熱することによって気化したそれぞれのアセチルアセトナート錯体のガスは、キャリアガス(窒素)30, 31(それぞれ10ml/min)を用いて、真空チャンバー21内に流しこんだ。一方、反応ガスとして酸素ガス32を15ml/minで流し、途中で上記のガスに混ぜて、真空チャンバー21内へ噴き出しノズル23から流し入れた。この際、真空チャンバー内は、排気口33から真空排気することで、6.66mPaの真空度に保持した。次に、マグネット34でアース側電極19とRF側電極20の間に磁場を形成し、

RF側電極20に13.56MHzで400Wの高周波を6分間印加することによって、アース側電極19との間でプラズマを発生させ、ガラスディスク基板11の表面上に透光性磁性酸化物薄膜12を形成した。成膜中は、ガラスディスク基板11は、基板回転モーター22によって、120rpmの速度で回転させた。

この透光性磁性酸化物薄膜12の吸光係数 α は、波長780nmにおいて $1.10\mu\text{m}^{-1}$ であった。さらに、同じガラスディスク基板11において、上金型1によって成型された螺旋状の凸パターン(グループ)14の作られた面に、真空蒸着法によってアルミニウムの薄膜(厚み2000Å)を形成して反射膜15を作製した。

このようにして、潤滑層の無いディスク16を作製した。次に、このディスクの透光性磁性酸化物薄膜12の形成面にフッ素系有機物の潤滑剤を塗布することによって潤滑層13を形成した。

このようにして、本発明の固定磁気ディスク17を作製した。

第4図には、本発明の固定磁気ディスク17を使

った本発明の方式の固定磁気ディスク装置の主要部分を示した。この固定磁気ディスク装置は、図示しない回転駆動装置により円回転させられる固定磁気ディスク17と、そのディスク17の表面の磁気記録媒体材料の透光性磁性酸化物薄膜12よりなる磁気記録面に信号を書き込むことまたはこの磁気記録面から信号を読み出すことを行う役割の磁気ヘッド35と、上記のディスク17に設けられたグループ14のトラック信号を読み取る役割の光学ヘッド36を有している。さらに、磁気ヘッド35と光学ヘッド36はアーム37に高精度に位置決めして取り付けられている。このアーム37は、図示しないヘッド駆動機構(サーボ回路によって駆動制御される)により固定磁気ディスク17の径方向に進退するように駆動される。

磁気ヘッド35は、ギャップ長(GL)が $0.25\mu\text{m}$ 、トラック幅(Tw)が $5\mu\text{m}$ 、相対速度が10m/秒のときに浮上量が $0.10\mu\text{m}$ のMIGヘッドである。また、光学ヘッド36は、コンパクトディスク(CD)装置などに使われるものと同じ構造

のもので、波長780nmの半導体レーザーを用いるものである。なお、固定磁気ディスク17の回転速度は3600rpmであった。

光学ヘッド36によって、固定磁気ディスク17のグループ14のトラック信号を読み取り、その信号でサーボ回路によりヘッド駆動機構が制御されてアーム37が高精度に進退運動する。それによって、アーム37に取り付けられた磁気ヘッド35は正確に磁気記録面の記録トラックを走行することが確認できた。

このとき、記録波長 $1.18\mu\text{m}$ (記録密度43kFRPI)での磁気ヘッドの再生出力は136mV_{rms}であり、記録信号の読みだし再生が十分に可能であった。隣接のトラックからのクロストークの影響は問題ない程度であった。

上記の本発明の固定磁気ディスク17と本発明の構造の固定磁気ディスク装置を組み合わせて用いることにより、従来の固定磁気ディスク装置のように磁気ディスクの情報記録面の一部分をサーボ信号情報用に使用する必要もなく、かつ、データ

面サーボ方式でも困難とされていたトラックピッチ $6\mu\text{m}$ 、すなわち、4233TPIなる高いトラック密度が実現できた。

本発明の固定磁気ディスク17は、光サーボの電磁変換特性を測定後、本発明の固定磁気ディスク装置から取り出し、アセトンとエチルエーテルを用いて潤滑層13を取り除き、磁気測定とX線回折による結晶構造の解析を行い、さらに同ディスクを破壊して、高分解能の走査型電子顕微鏡を用いて、磁性薄膜の表面および破断面を観察した。また、化学分析によって、磁性薄膜の化学組成を解析した。磁気測定の結果から、本発明の固定磁気ディスクは垂直磁化成分の保磁力 H_c が12000eであり、面内磁化成分の保磁力 H_c が8000eであった。また飽和磁化量 M_s が250emu/ccであった。X線回折によって、透光性磁性酸化物薄膜12はスピネル型結晶構造の鉄系の酸化物のみからなることを示していた。また化学分析の結果から、鉄とコバルトのモル比がFe:Co=93:7であることがわかった。すなわち透光性磁性酸化物薄膜12はスピ

ネル型結晶構造の $\text{Fe}_{2.7}\text{Co}_{0.3}\text{O}_4$ なる組成の酸化物のみからなることがわかった。また、走査型電子顕微鏡の観察から、上記の透光性磁性酸化物薄膜12は、直径が300~600Åの柱状粒子がガラスディスク基板11に対して立って密に集まった柱状構造膜になっていることがわかった。

実施例2

上記の実施例1と同様にして、作製された第2図に示す断面構造をもち、潤滑層13をもたないディスク16を二枚準備し、それぞれのグループ14が形成され反射膜15が設けられた面同士を樹脂性接着剤38で張り合わせた。次に、張り合わせ後のディスクを、フッ素系有機物の潤滑剤の入った液槽に沈めて潤滑剤を塗布することによって潤滑剤13を形成した。このようにして、第5図に模式的に示す構造で両面に磁気記録面を有する本発明の固定磁気ディスク39を作製した。

第6図には、本発明の固定磁気ディスク39を使った本発明の固定磁気ディスク装置の主要部分を示した。この固定磁気ディスク装置は、図示しな

うにして磁気記録面をもつガラス円板41を作製した。

上記の実施例1と同様にして作製された第2図に示す断面構造をもち、潤滑層13をもたないディスク16を一枚準備し、グループ14が形成され反射膜15が設けられた面と上記のガラス円板41の磁気記録面をもたない面を樹脂性接着剤38で張り合わせた。次に、このようにして得られた張り合わせ後のディスクを、フッ素系有機物の潤滑剤の入った液槽に沈めて潤滑剤を塗布することによって、潤滑層13を形成した。このようにして、第7図に模式的に示す構造で両面に磁気記録面を有する本発明の固定磁気ディスク42を作製した。第7図には、本発明の固定磁気ディスク42を使った本発明の固定磁気ディスク装置の主要部分を示した。この固定磁気ディスク装置は、図示しない回転駆動装置により円回転させられる固定磁気ディスク42と、実施例1の第4図に示したものと同様の磁気ヘッド35が二個と光ヘッド36が一個を高精度に位置決めされて取り付けられた一本のコの字型のア

い回転駆動装置により円回転させられる固定磁気ディスク39と、実施例1の第4図に示したものと同様の磁気記録ヘッド35と光学ヘッド36が取り付けられた二本のアーム37で構成される。二本のアームは、それぞれ図示しないヘッド駆動機構により固定磁気ディスク39の径方向に進退するように駆動される。この構成の固定磁気ディスク装置も実施例1と同様の高いトラック密度をディスク両面において実現できることが確認できた。すなわち、ディスク一枚から構成される固定磁気ディスク装置において大記録容量を実現できることがわかった。

実施例3

上記の実施例1においてガラス基板を作製した際に用いた下金型2と同様の押し型を二個準備し、実施例1で用いたものと同様のガラス円板とプレスマシンを使用して、両面が平滑な鏡面ガラス基板40を作製した。このガラス基板40の片側の表面に、実施例1に示したものと同一磁気記録媒体材料の透光性磁性酸化物薄膜12を形成した。このよ

うにして磁気記録面をもつガラス円板41を作製した。このコの字型のアーム43は、固定磁気ディスク42をはさむように配置される。また、このコの字型のアーム43は、図示しないヘッド駆動機構により固定磁気ディスク42の径方向に進退するように駆動される。

光学ヘッド36によって、固定磁気ディスク42のディスクの16側のグループ14のトラック信号を読み取り、その信号でサーボ回路によりヘッド駆動機構が制御されてコの字型のアーム43は高精度に進退運動する。それによって、コの字型のアーム43に取り付けられた二個の磁気ヘッド35は、固定磁気ディスク42のディスク16側とガラス円板41側のそれぞれの磁気記録面の記録トラックを、正確に位置決めされて走行することが確認された。

この構成の固定磁気ディスク装置も実施例1と同様の高いトラック密度をディスク両面において実現できることが確認できた。すなわち、実施例2と同様にディスク一枚から構成される固定磁気ディスク装置において大記録容量を実現できることがわかった。

発明の効果

以上に述べてきたように、本発明の固定磁気ディスクは、これを用いて本発明の固定磁気ディスク装置を作ることによって、本発明の固定磁気ディスクに設けられた光サーボ用の案内溝（グループ）により光ヘッドでトラック信号を検出し、磁気記録面の上を走行する磁気ヘッドの径方向の進退運動の高精度なサーボ駆動制御を可能にするので、高密度記録に不可欠な磁気ヘッドの所望のトラック上への正確な位置決めができることになる。すなわち、一枚の記録面に、データ情報用とサーボ信号情報用の異なった記録面をもつディスクと同じ機能をもつことになる。これによって従来のデータ面サーボ方式のように記録面の一部分がサーボ信号情報に割り当てる必要がないので、同じトラック密度かつ同じ線記録密度のディスクでも必然的にデータ情報用の記録密度が上がることになる。

また、データ情報を記録する磁気記録面が通常の固定磁気ディスクと同様に平滑な面のままであ

るので、線記録密度を高める目的の浮上量の低い磁気ヘッドを用いても、ヘッドクラッシュの危険が少ないという特徴をもつことになる。

したがって、本発明の固定磁気ディスクおよび固定磁気ディスク装置を用いれば、トラック密度ばかりでなく線記録密度を向上させる工夫もでき、小型で小径のディスクを用いた小型で大容量の固定磁気ディスク装置の実現も可能になる。また、本発明の固定磁気ディスクの製造方法を使うと、上記の小型で大容量の固定磁気ディスク装置コストダウンをはかることができることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例で用いたガラスのプレスマシンの概略構成図、第2図は実施例1に示した本発明の固定磁気ディスクの断面構造の概略図、第3図は本発明の実施例で磁性酸化物薄膜の製造に用いたプラズマ励起MO-CVD装置の概略断面正面図、第4図は実施例1に示した本発明の固定磁気ディスク装置の主要部分を示す概略斜視図、第5図は実施例2に示した本発明の固定磁気ディ

スクの断面構造の概略図、第6図は実施例2の示した本発明の固定磁気ディスク装置の主要部分を示す概略斜視図、第7図は実施例3に示した本発明の固定磁気ディスクの断面構造の概略図、第8図は実施例3の示した本発明の固定磁気ディスク装置主要部分を示す概略斜視図である。

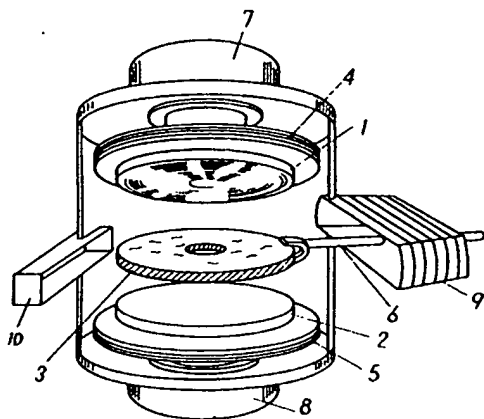
1……押し型（上金型）、2……押し型（下金型）、3……原料ガラス円板、4、5……押し型の加熱用ヒータ、6……ガラス円板供給治具、7……上金型用ピストンシリンダー、8……下金型用ピストンシリンダー、9……予備加熱用トンネル炉、10……成型後のガラス円板の取り出し口、11……ガラスディスク基板、12……透光性磁性酸化物薄膜、13……潤滑層、14……グループ、15……反射膜、16……潤滑層を除いたディスク、17……固定磁気ディスク、18……基板加熱ヒータ、19……アース側電極、20……RF側電極、21……真空チャンバー、22……基板回転モーター、23……吹き出しノズル、24……鉄アセチルアセトナート、25……コバルトアセチルアセトナート、26、27……

…原料気化容器、28、29……オイルバス、30、31……キャリアガス、32……酸素ガス、33……排気口、34……マグネット、35……磁気ヘッド、36……光ヘッド、37……アーム、38……樹脂性接着剤、39……固定磁気ディスク、40……両面が平滑な鏡面のガラス基板、41……磁気記録面をもつガラス円板、42……固定磁気ディスク、43……コの字型アーム。

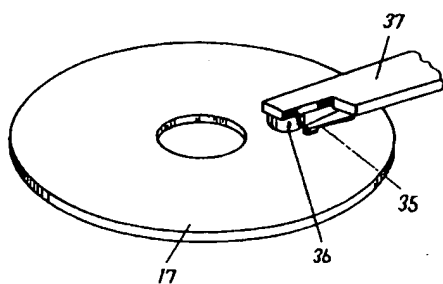
代理人の氏名 弁理士 小鍛冶 明 ほか2名

- 1 ... 押し型 (上型)
 2 ... 押し型 (下型)
 3 ... 原料ガラス円板
 4, 5 ... 押し型加熱用ヒータ
 6 ... ガラス円板加熱装置
 7 ... 上型用ピストンシリンダー
 8 ... 下型用ピストンシリンダー
 9 ... 予備加熱用トンネル炉
 10 ... 成型後のガラス円板の取り出し口

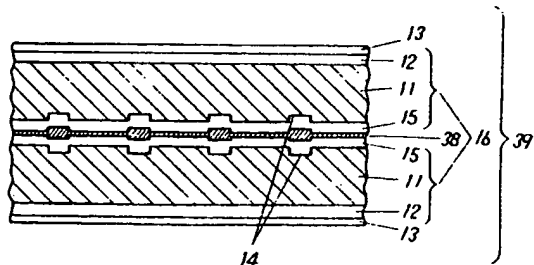
第 1 図



第 4 図

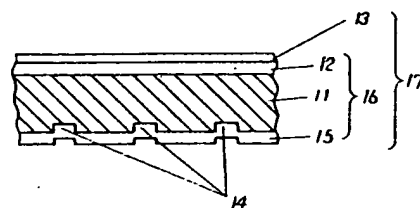


第 5 図

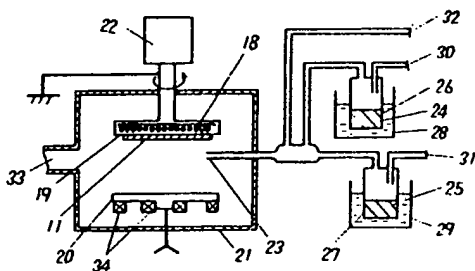


- 11 ... ガラスディスク基板
 12 ... 透光性樹脂被膜層
 13 ... 潤滑層
 14 ... グループ
 15 ... 反射膜
 16 ... 潤滑層を隔いたディスク
 17 ... 固定基板ディスク

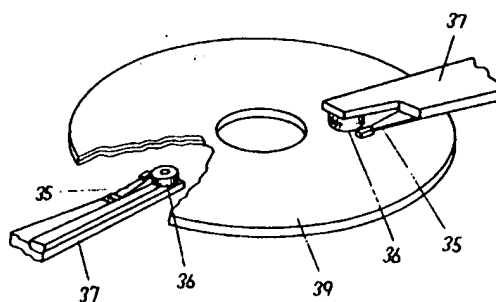
第 2 図



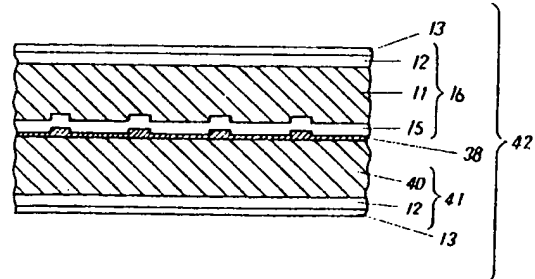
第 3 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

